



SPEED
×
QUALITY

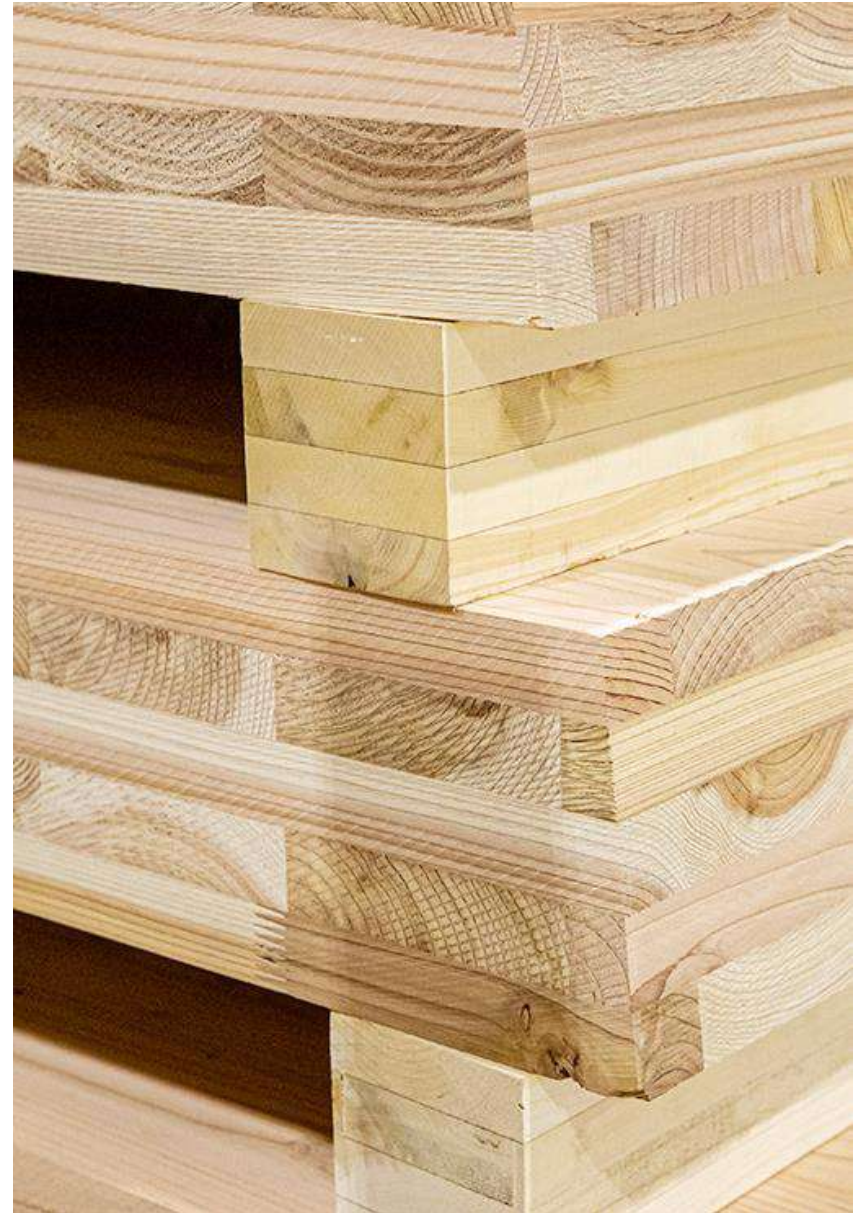
木と人のみらい、変えてゆく。

株式会社サイプレス・スナダヤ

Introduction to "CLT"






1. CLTとは
2. CLTの可能性
3. 当社の強み
4. More Sustainability

1. CLTとは



CLT（Cross Laminated Timber：直交集成板）

- CLTとは、ひき板（ラミナ）を繊維方向が直交するように積層接着したパネル
- 構造材として、RC造やS造と同等の強度を実現可能
- 欧米を中心にマンションや商業施設などの壁や床として普及しており、我が国においても国産材CLTを活用した中高層建築物等の木造化による新たな木材需要を創出

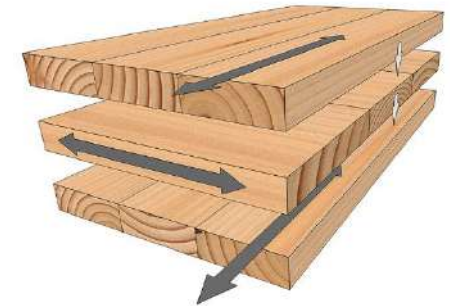
	繊維配向	平行	直交
原料			
ひき板		集成材 	CLT 
単板		LVL 	合板 

資料：(国研)森林総合研究所 宮武チーム長、国土交通省国土技術政策総合研究所 中川貴文主任研究官作成

CLTの特徴

特徴① 木でつくる

特徴② プレファブリケーション



特徴① 木でつくる

木に囲まれた空間 (p.5)

減価償却年数の短期化 (p.6)

「軽さ」がもたらす可能性 (p.7)

断熱性が高い (p.8)

高い耐火性能 (p.8)

特徴② プレファブリケーション

工期短縮 (p.9)

トータルコストの削減 (p.10)

建て方人員の抑制 (p.11)

建て方の標準化促進 (p.11)

CLTのメリットー木に囲まれた空間



アメリカ合衆国 シカゴのマクドナルド



都市木造が立ち並ぶ表参道 (team Tiberize)

CLTを「現し仕上げ」にすることで、
木に囲まれた空間があらわれる

特に、ピリパリとしたビジネスの場所が、
木の温もりに包まると
感性、創造性、発想力、和やかなディスカッション...
きっと、仕事もはかどることでしょう



カナダ トロントの木造オフィスビル

CLTのメリット－減価償却年数の短期化

木造・CLT造の建物は、SRC造・RC造・S造の建物と比較して、法定耐用年数が短い。
事業用不動産の場合、減価償却が大きくなることで、早期の投資キャッシュの回収が可能。
特に、定期借地（概ね20年）の場合により効果的か。

	木造・CLT造	RC造
償却年数(店舗の場合)	22年	39年
投資キャッシュ回収期間	減価償却費 大 ↳ 法人税等 小 ↳ 投資キャッシュ回収期間 短	減価償却費 小 ↳ 法人税等 大 ↳ 投資キャッシュ回収期間 長

法定耐用年数【国税庁HP】

構造・用途	細目	耐用年数
木造・合成樹脂造のもの	事務所用のもの	24
	店舗用・住宅用のもの	22
	飲食店用のもの	20
	旅館用・ホテル用・病院用・車庫用のもの	17
	公衆浴場用のもの	12
	工場用・倉庫用のもの（一般用）	15
鉄骨鉄筋コンクリート造・鉄筋コンクリート造のもの	事務所用のもの	50
	住宅用のもの	47
	飲食店用のもの	-
	延べ面積のうちに占める木造内装部分の面積が30%を超えるもの	34
	その他のもの	41
	旅館用・ホテル用のもの	-
	延べ面積のうちに占める木造内装部分の面積が30%を超えるもの	31
	その他のもの	39
	店舗用・病院用のもの	39
	車庫用のもの	38
	公衆浴場用のもの	31
	工場用・倉庫用のもの（一般用）	38

CLTのメリットー「軽さ」がもたらす可能性

基礎工事の簡素化

建物の重量が軽くなることで、基礎工事を簡素化することができ、工期の短縮及び基礎費用の大幅削減を実現。

参考 海外事例



ロンドンのオフィス兼集合住宅(10階建)では壁・床の構造体すべてをCLTとすることで、RC造では10,000トンとなるところを、1,930トンとし、重量を1/5に軽量化している。

軟弱地盤や地下鉄の開通などの課題を「軽さ」で解決。

高い耐震性

地震の力は建物の重さにほぼ正比例する。そのため、軽量化することが極めて効果的な耐震対策と言え、地震の頻発する我が国との相性は非常に良い。

海外では地震リスクの高い地域ほど、木材が推奨される考え方が通説

各種実験においてCLTが耐震安全性を有していることが示されている。さらに、S造とCLT耐震壁のハイブリッド工法もある。



竹中工務店HPより

「軽さ」は万能

解体の容易性、移動・移設可能

コンクリートに比べて解体が容易である、また期限を前提に設定することでより解体効率を向上させることができる。また、建物の移設を前提とした設計も可能。

事例として、CLT PARK HARUMIは東京から岡山へ移設を前提としている。



CLT PARK HARUMI (三菱地所)



CLT combo (住友林業)

輸送コスト等、全体経費削減

木の軽さゆえに、プレキャストコンクリートと比較して、1台のトラックで3~4倍のパネルを輸送することができる。また、クレーン能力もコンクリートと比較して小さくて済む。



当社CLT出荷の様子

CLTのメリット – 高い断熱性と耐火性能

木は燃えるが、熱を伝えにくく、燃えるのもゆっくり。

高い断熱性と耐火性能をほこる。加えて、新しい技術や取組みにより更なる耐火性能の向上が図られている。

(右図) CLT3階建ての木造建築物での耐火実験

発火から約1時間後に間仕切り壁に設けた防火戸が燃え抜けるまで、

隣室や上下階に延焼しなかった。

火災中の室温は、出火室で最高1,000°Cを超えたが、

隣室は18°Cと常温を保った。

(左下図) 厚さ150mmのCLT片面を加熱する実験では、60分後に炉内が950°Cに達しても、反対側の面は手で触っても熱が感じられなかった。



さらに、火がついても表面に炭化層を形成し、毎分1mm程度しか燃え進まない。すなわち「燃えしろ」(厚み)を設けることで、火災時に建物の倒壊を十分防ぐ設計が可能。



つくばで行われたCLT耐火実験

CLTのメリットートータルコストの削減

CLTはRC造やS造と比較して、高い... 素材単体で比較した場合、CLTはコンクリートや鉄骨に比較して高いのが現状。

しかし、プレファブリケーションにより、工期の短縮、基礎の簡素化、作業現場での消耗品の削減（コンパネなど）、輸送コストの削減、クレーン能力の省力化など様々な面でコスト優位となり、トータルコストとしてRC造やS造と遜色はない水準を実現可能。

さらに、大型建築物や集合住宅といった、CLTパネル工法が得意とする分野においては、CLT造のトータルコストはRC造やS造よりも優位となるケースも想定される。

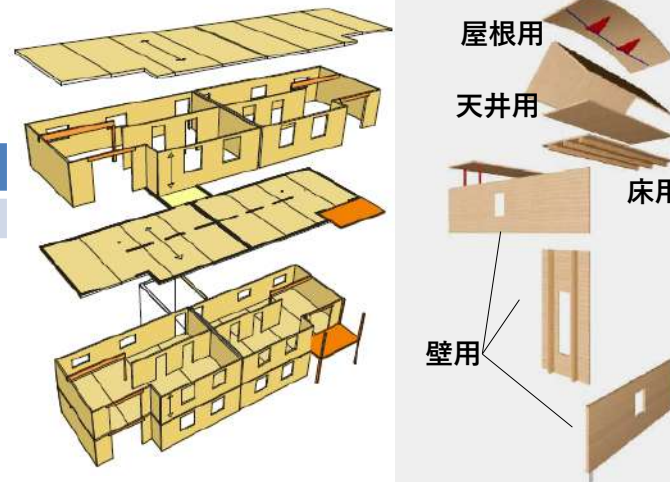
岡山県による調査事例（平成31年3月）

CLT造で建築された2階建て事務所延べ床面積315m²の事例をもとに、鉄筋コンクリート造(RC造)、鉄骨造(S造)で建築した場合の直接工事費を比較
<https://www.pref.okayama.jp/page/600677.html>

直接工事費（千円/m²）

	CLT造	RC造	S造
直接工事費計	201	218	211
仮設等	2	2	2
基礎	17	55	51
躯体	77	44	39
躯体以外	64	76	78
設備	41	41	41

ゼロエネルギー集合住宅（ウィーン）プレファブイメージ



工場でプレカット
現場では組立のみ

調査事例による考察

- ✓ 本建築コスト事例分析では、構造別の直接工事費は概ね同額となった
- ✓ CLT造は軽量なため、地業は地盤改良で安全性を確保でき、基礎や地中梁を比較的小さくできるが、RC造やS造の場合には杭施工が必要で、基礎工事費が高くなった
- ✓ 躯体工事費はCLT造が最も高く、RC造やS造はCLT造の50%程度となった
- ✓ CLTパネルが内装仕上げを兼用しているため、躯体以外の工事費はCLT造が最も安く、RC造やS造は20%程度高くなった
- ✓ CLT造は建物の軽量化やパネル素地をそのまま仕上に使用できる場合や、同パネルの繰り返し使用する場合には、よりメリットが発揮される

CLTのメリット－建て方人員の抑制・標準化促進

CLTパネル工法は、プレファブリケーションによる現場加工の省略と、現場においてもクレーンを利用した組立のみであり、極めて現場施工がシンプルである。工期短縮のメリットも重なり、現場の作業人員数を削減することが可能。

昨今、建築に関わる人手不足が社会問題となる中で、有効な対策の一つとなりうる。

また、現場作業に特殊な熟練技術、力作業などが求められず、**標準化と機械化が進むことにより、若者・女性の活躍を期待**することができる。

岡山県による調査事例（平成31年3月）

CLT造で建築された2階建て事務所延べ床面積315m²の事例をもとに、鉄筋コンクリート造(RC造)、鉄骨造(S造)で建築した場合の直接工事費を比較
<https://www.pref.okayama.jp/page/600677.html>

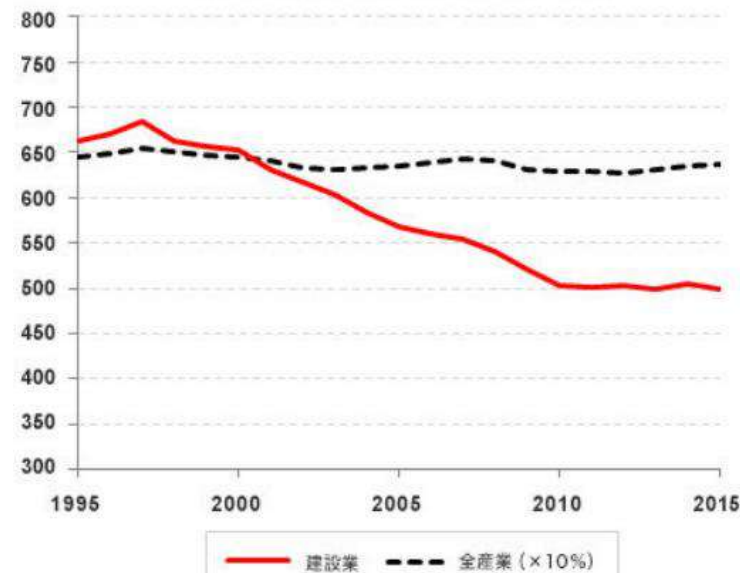
現場作業人員の比較（単位：人）

	CLT造	RC造	S造
基礎工事	89	130	110
躯体工事	68	367	63
躯体以外	88	177	174
設備工事	33	33	33
合計	278	707	380

調査事例による考察

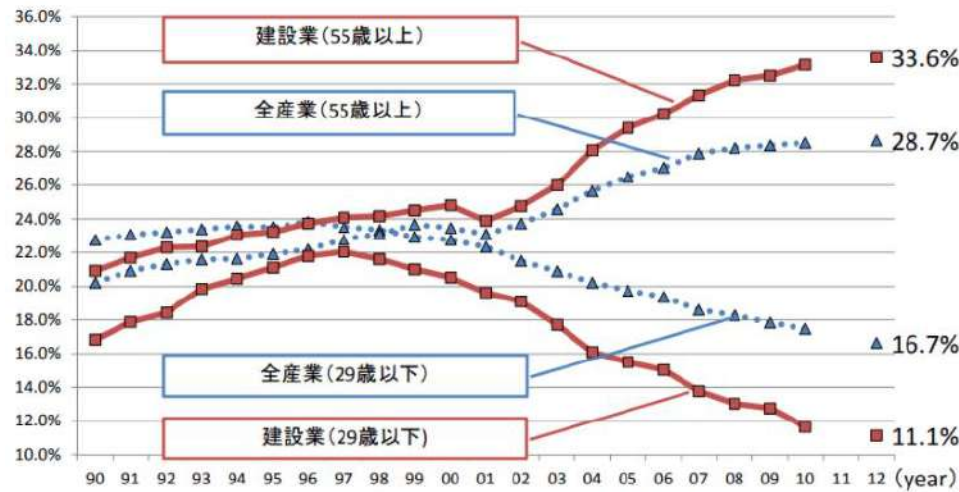
- ✓ 現場の総人員数はCLT造が最も少なく、RC造の約40%となった
- ✓ 基礎と躯体工事の人員数はCLT造が最も少なく、RC造の約30%となった

建設業就業者数の推移（単位：万人）



建設業従事者の高齢化の進行

総務省「労働力調査」より作成



（出典）総務省「労働力調査年報」
 （注）2011年については、東日本大震災の影響により不明。

2. CLTの可能性



当社CLTを使った建築例

仙台市宮城野区守屋木材 社員寮

S造 + CLT(杉)

使用したCLT：135.96m³

各県産材の指定も
当社対応いたします

100%宮城県産材CLTを利用した社員寮。

燃えしろ設計を行うことで、構造体であるCLTを内外部現しで仕上げ、どこにいても木の温かみを感じることができる空間を実現している。



当社CLTを使った建築例

高知県津野町森林組合 事務所

CLT利用分：1F壁、2F床、2F壁、屋根

使用したCLT：98.4m³

1F壁、2F床を桧CLT、2F壁、屋根を杉CLTとした。

事業の効率化、研修・啓蒙を目的とした施設。外張り断熱でCLTの蓄熱及び蓄湿効果を狙った。



2020年6月11日 日刊木材新聞より抜粋

当社 桧無節CLT

本社新社屋、木造躯体現る

日刊木材新聞社

新建築基準生かし、街に木の森

日刊木材新聞社は、建設を進めている本社社屋（東京都江東区冬木23-4）の木造躯体工事が始まったのを機に、8日上棟式と関係者を集めた現場見学会を開いた。見学者からは「木の香りが……」「木造でここまでできるのか」と言った声がかき、これからの木造建築の将来に力強い手応えを感じた。

社屋は木造3階建てで、9月末の竣工を予定している。現在は木造躯体から屋根工事に

入る段階。「木材業界とともに歩む」という精神で今日まで来た当社は、都市に木造建築を建てることで、木材利用機会の拡大はもちろん、街の景観を一新させる一

助になることを考えた。昨年の法改正で新たに追加された木造3階建て準延焼防止技術適合建築物（技術）とすることで、構造材や造作材を現して木構造建築物をより強調する設計にした。

2階編集室を無柱の大空間（スパン7・35×12・50）とするため、3階のCLT床を屋根大梁から吊ることにした。また、屋根梁や玄関扉の透かし彫りのほか、正面2階から3階のガラスファサード越しに木格子を取り付け、輻射熱効果や日射調光などに配慮した快適な執務環境を目指している。

構造躯体に利用した



2階編集室から3階を臨む。2階と3階が吹き抜け構造。2階天井部は桧無節のCLTでまるて化粧板のよう。右側正面のファサード越しに木格子がはまる予定

主な資材とメーカーは次のとおり。
福島県産カラ松構造用集成材（36立方尺、

藤寿産業）、愛媛県産桧CLT（20立方尺、サイプレス・スナダヤ）、長野県産カラ松

トピアベニア）ほか。
※日刊木材新聞社社屋延べ床面積375・82平方尺、建築面積135・48平方尺、最高高さ9・97尺。設計関連 総括ⅡIKD S、構造ⅡKAP、施工Ⅱ長谷萬、木造躯体工事ⅡSMB建材、総合プロデューサーⅡ小泉治。

（382枚、セイホク・西北ブライウッド）、同雑壁（85枚、林ベニヤ産業）、屋根野地板ホワイトパーチ構造用合板（48枚、ラ

日刊木材新聞新社屋向けのCLTとして、当社最上位の「桧無節CLT」を供給している。

CLTの可能性 – ムービングハウス

CLTパネル工法の得意とする「箱をつくる」「くりかえす」「プレファブ리케이션」を活かした形として、災害時の応急仮設住宅や、移動式住居への可能性が考えられる。

既に「ムービングハウス」という移動式木造住宅が存在しているが、災害を見据えた社会的必要性を考え、様々な仕様・設計が整備運用される中で、CLTの強みが役立つことを期待したい。

当社1号事例

移動式住居に対する試みの第1号として、当社は住友林業様が開発中の「CLT combo(仮称)」にCLTを提供しています。当社は素材メーカーとして、様々な形で社会に役立つCLTの供給に貢献できること目指しております。

住友林業様 ニュースリリース(2020年8月24日)

<https://sfc.jp/information/news/2020/2020-08-24.html>



完成予想図



防災・家バンク (日本ムービングハウス協会HPより)



防災・家バンク (日本ムービングハウス協会HPより)

移動式住居の発想を派生させることで、様々な利用方法が考えられる

図は、東京クリスマスマーケットにおける木造仮設店舗



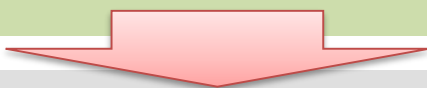
CLTの可能性 – 大規模・中高層構造体

CLTパネル工法が得意とするのは、大判パネルを使用した大規模・中高層構造体である。

建築物が大きくなればなるほど、前述の「軽さ」「耐震性」「工期短縮」などのCLTの強みを活かしやすい。

一方で、国内における大規模建築物へのCLT普及の障害となるのは「防耐火設計」と言われている。これは、4階建以上の建築物は耐火建築物であるため、構造体としてのCLTには耐火性能を求められるため石膏ボード被膜やサイディングが必要。

このため、『せっかくの木目が見えなくなってしまう』といわれ、CLT利用環境の整備が進んでいない。



CLTの大規模・中高層構造体への展開について当社の思い...

当社はCLTへの参入に当たり、CLT先進地域であるヨーロッパ・カナダの事例を研究し、現地への訪問も重ねてまいりました。

そこで見たものは、レゴブロックのように木を積み上げて作られる大規模・中高層建築物の数々でした。彼らが謳うCLTのメリットは「工期の短さ・工法の容易さ」「廃棄物の少なさ」「トータルコストの安さ」「持続可能性」「軽さ」...

実は、海外において「せっかくの木目」以上のCLTのメリットが認められ、採用され続けています。

(2020年現在、ヨーロッパの需要は年間150万m³、日本は1.5万m³)

当社は「化粧板のよう」な木の美しさを現すことのできる、まさしく「桧舞台に立つCLT」を作ることができます。一方で、構造体として縁の下を支える、社会を支えるCLTを多く世に送り出したいと願っています。

被膜されても構わない、CLTの質実剛健な魅力がより広まるための一助となりたい、それが当社の思いの一つです。



カナダ バンクーバー
BROCK COMMONS UBC学生寮
18階木造 柱(集成材)と床(CLT)の構成
一部RC(エレベーターシャフト)

CLTは被膜されて見えない

建て方:https://www.youtube.com/watch?v=GHtdnY_gnmE (youtube)



ショッピングモール
CLT屋根



共同住宅
CLT壁

3. 当社の強み



強み① 大規模・一貫生産

2018年に新工場「東予インダストリアル工場」を開設し、約22,000坪の敷地に製材工場・乾燥装置・集成材工場・CLT工場を設け、最新鋭の設備を導入しています。丸太からCLTまで一貫生産することで、高品質・安定供給・適正価格を高い次元で両立しています。

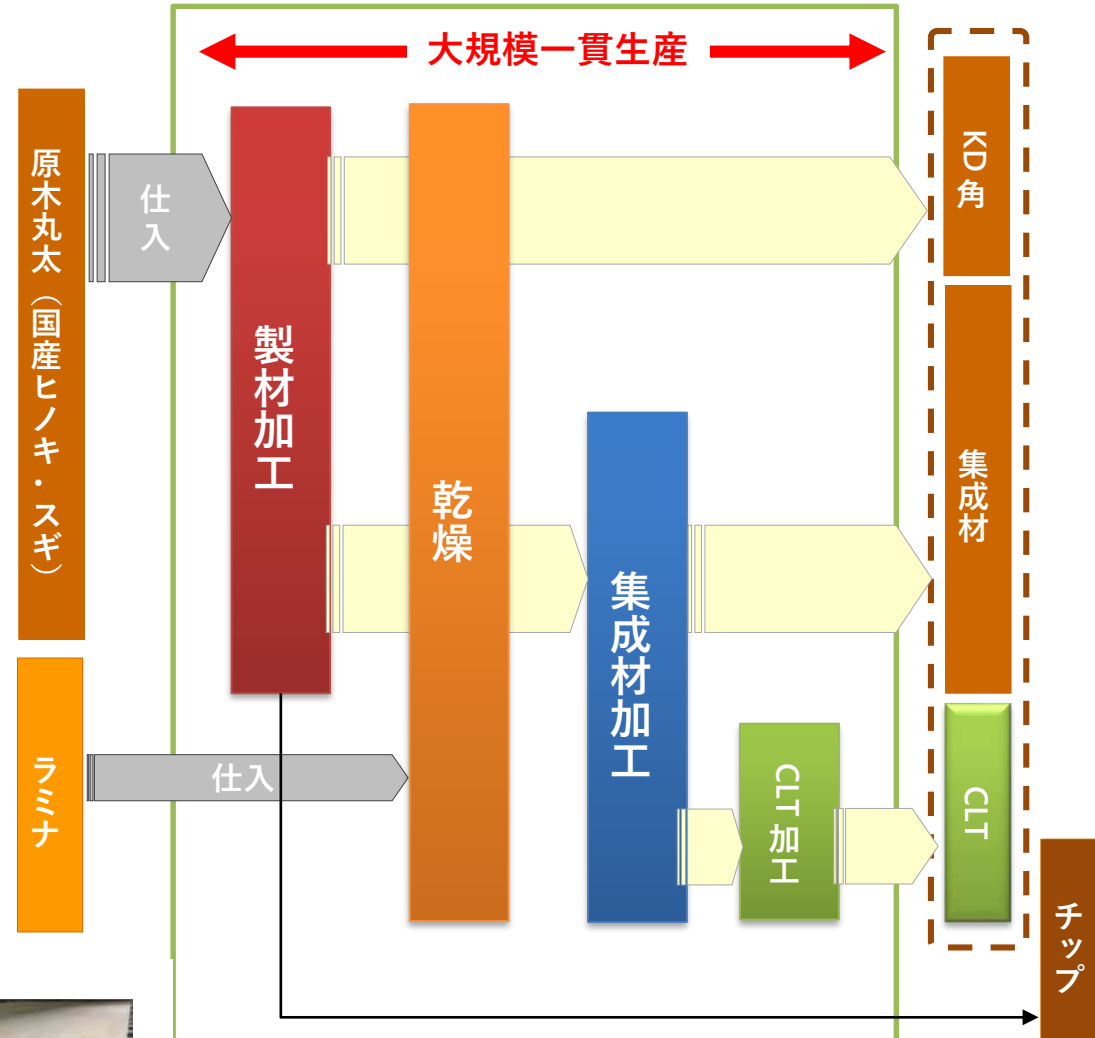
強み② 豊富な国産材の取扱い

「桧のスナダヤ」と呼ばれ、特に我々日本人のアイデンティティともいえる桧の製材量は全国No.1を誇ります。当社の最上位CLT「桧無節CLT」の美しさは、長年にわたり桧と真摯に向き合ってきた当社が生み出せるオンリー1クオリティと自負しております。

当社桧無節CLT



当社の商流概略図



製材能力－LINCK(独)

「LINCK」社製の製材機械は、現状において、世界で最も生産性の高い製材機械といわれ、丸太を最も効率の良い形で製材するとともに、少ない労働力での大量生産を可能にします。当社製材工場はオペレーター2名を含む計10名の人員で、1日当たり桧丸太5,000本を製材します。

桧を中心に、年間の国産材消費量は18万m³を誇り、製材生産高は年間9万m³に至ります。

当社CLTの高品質、安定供給能力および価格競争力の根源となり、当社の差別化要素の大きな1つであります。

LINCK製材ライン



CLT製造能力 – LEDINEK(スロベニア)

「LEDINEK」社製のCLT製造機械は、日本で製造可能な最大サイズのCLT原板（マザーボード・MB）を製造することができます。

特に、桧CLTの供給力は他の追随を許さないものと自負しており、通常のS90、120に加え、外装に一等材、無節・上小節を使用した現し面構成も一貫製造することができます。

MB製造対応表

	厚み(mm)	幅(mm)	長さ(mm)
MB製造可能サイズ	90-270 (60-360)	2,200-3,000	5,000-12,000
ラミナ構成	9-9、7-7、5-7、5-5、3-4、3-3		

CLT仕様詳細（JAS認証）

※ 小さなサイズはカッティングにより対応可能

樹種	構成種類	最大強度	種別	接着剤	使用環境	幅ハギ	備考
桧	同一等級	S120	A種	イソ・レゾ	ABC	可	-
杉	同一等級	S60	A種	イソ・レゾ	ABC	可	-
桧杉HB	異等級	Mx120	A種	イソ	BC	可	-
トドマツ	異等級	Mx90	A種	イソ	BC	可	*1
桧	異等級	Mx120	A種	イソ・レゾ	ABC	可	*2
杉	異等級	Mx60	A種	イソ・レゾ	ABC	可	*2

※1 2020年9月頃JAS取得予定

※2 2021年1月頃JAS取得予定



LEDINEK CLT製造ライン



CLT加工能力 – essetre(伊)

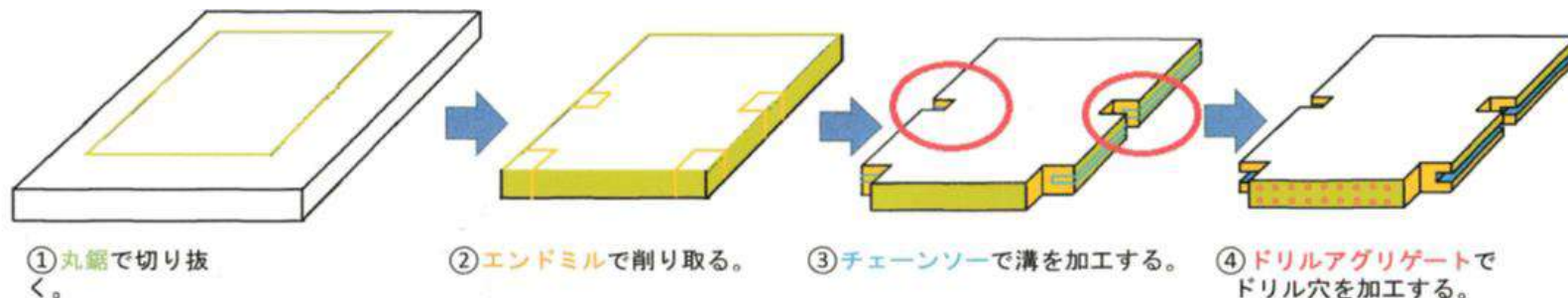
CLTの強みであるプレファブリケーションは、加工の柔軟性が極めて重要と考えております。当社は、既にCLT製造加工実績が豊富なイタリアの「essetre」社のCLT加工機を導入しており、10種に及ぶ加工機工具・刃物により多彩なCLT加工に対応しております。



essetre CLT加工機



加工例



4. More Sustainability

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



CLTは地球環境に優しいサステナビリティ素材

我が国の森林の循環利用とSDGsとの関係

地球環境や社会・経済の持続性への危機意識を背景として、持続可能な開発目標（SDGs）への関心が高まっており、これらの開発目標達成に向けて、CLT利用の活性化は重要な役割を担っています。

CLTを通じた木材利用により 当社が目指す“More Sustainability”

- 木材は炭素の缶詰
- 木材は省エネ製造が可能なエコ素材
- 原木の安定購入で森林の力を守る
- 森林振興で森林の機能を守る
- ひとに優しい環境づくり



林野庁
「令和元年度 森林及び林業の動向」より

木材は炭素の缶詰

木は大気中の二酸化炭素を吸収しながら成長し、吸収された二酸化炭素は木の中に炭素として取り込まれます。

木を伐採した後も、木材製品に加工された後も、燃やさない限り、取り込まれた炭素は固定されたままです。

こうした性質をもつことから、木は「炭素の貯蔵庫」、木材は「炭素の缶詰」などと言われています。

木材を使用した建築物を建てることは、そこに炭素を閉じ込めることになり、それは地球温暖化防止に繋がります。

つまり、木材の活用の幅を広げ、供給を促進することは、低炭素社会の実現、地球環境の保全に貢献していることとなります。ちなみに、木材に固定されている炭素の量は、木材従量の約半分に及びます。



13 気候変動に
具体的な対策を



木材は省エネ製造が可能なエコ素材

木材はコンクリートや鉄などに比べて製造・加工する際に消費するエネルギー量が少なく、放出する炭素の量が少ない、エコリーな素材です。

例えば、住宅1戸当たりの材料製造時の炭素排出量を構造別に比較したデータによると、木造住宅は鉄筋コンクリート住宅の約1/4とかなり少ないことが分かります。

	材料製造時の炭素放出量
木造住宅	5.1 t
鉄骨プレハブ住宅	14.7 t
鉄筋コンクリート住宅	21.8 t

コンクリート造りや鉄筋コンクリート造りでなく、木造で建物を作ることで、炭素の排出を削減することができます。

また、木造の高い断熱効果により、空調効率を高めることができるエコ空間を生み出します。

さらに、当社は一拠点で丸太から完成品まで一貫体制で製造していますので、輸送エネルギーの使用削減による炭素放出低減も実現しています。



原木の安定購入で森林の力を守る

木は二酸化炭素を吸収しながら成長しますが、樹齢が高くなれば二酸化炭素の吸収力は低下します。

成長した木をいつまでもそのままにしておくと、森林が二酸化炭素を吸収する力は衰えていきます。

そこで重要になってくるのが、「育った木を伐採 ⇒ 木から木材等を生産 ⇒ 植える・育てる」というサイクルで森林資源を活用することです。そうすれば、森林の持つ二酸化炭素の吸収力は維持・向上します。

当社は林業事業者から木を安定購入し、木材製品を製造販売することを通して「森林資源の循環活用」推進の一助になりたいと思っています。



森林振興で森林の機能を守る

森林は、二酸化炭素を吸収し、炭素を固定させるという機能のほかに、山肌の土砂の崩壊を防ぐ機能や、雨水を地下水として貯留する機能、水を浄化する機能、森林の生態系を守る機能など、多面的機能を有しています。

ただし、森林が健全な状態でなければ、こうした多面的な機能は十分に発揮されません。森林を健全に育成するためには、森林資源の循環利用を図るとともに、人の手によって適正な管理・整備を行うことが必要です。

林業の生産活動を支えることが、森林の健全な育成、森林の多面的機能を守ることに繋がります。

当社は木材の需要拡大に取り組むことに通じて、林業の振興に貢献していく用に努めます。



日本では古くから建築物の素材として木材が使われてきました。多彩な新建材が誕生し、人が求める空間が多様化するなかで、木材以外の素材が使われることも増えています。その中で、近年「ひとに優しい素材」「心地よい空間が作られる素材」として、木材の良さが見直されています。

木材の特徴として、改めて強調したい特徴は次の通りです。

- 調湿作用：
湿度が高いときには水分を吸収し、空気が乾燥しているときには水分を放出し、適度な湿度を保つ働きをします。
- 断熱性：
木材の細胞は空気を含んでいるので熱を伝えにくいという性質があります。「床材料の違いによる足の甲の温度変化」測定において、木材が最も足を冷やさなかったという結果が出ています。
- 衝撃吸収能力：
木材の細胞がクッションのような働きをし、衝撃を吸収します。柔らかで、体に優しい素材と言えます。
- 木の香り効果：
リラックスした状態を作る効果があります。また桧やヒバの香物質にはダニの行動を抑制します。

この他にも、見た目の温もり感や肌触りのよさ、紫外線を吸収したり、音を吸収して心地よい聞こえ方に調整する効果などを持ちます。

当社は、一般住宅に使用する構造材と、中高層建築物や大規模建築物に使用するCLTの供給を通して「ひとにやさしい環境づくり」に貢献します。



11 住み続けられる
まちづくりを



ありがとうございます



株式会社 サイプレス・スナダヤ

株式会社サイプレス・スナダヤ

〒799-1101 愛媛県西条市小松町新屋敷甲1171番地1
TEL : 0898-72-2421(代) / FAX 0898-72-2422
<http://www.sunadaya.co.jp>

CLTに関するお問い合わせ先

砂田 雄太郎
TEL : 070-1479-0475(直通)
sunada.yutaro@sunadaya.co.jp

どこへでも伺います!!